Mechanika Kwantowa - kurs duży

zestaw 5

21.11.2005. poniedziałek, godz. 14:15

sala 001B

1. Poziomy Landaua. Rozważyć ruch cząstki naładowanej w stałym polu magnetycznym B skierowanym wzdłuż osi z. W tym celu należy skonstruować hamiltonian korzystając ze znanego uogólnienia z mechaniki klasycznej $\vec{p} \to \left(\vec{p} - \frac{e}{c}\vec{A}\right)$ i wybrać $\vec{A} = (-Bx, 0, 0)$, a następnie rozwiązać r. Schrödingera (Landau, Lifszic par.112).

2. Rozwiązać poprzednie zadanie wybierając $\vec{A} = \frac{1}{2}(-Bx, By, 0)$.

   Wskazówka: potraktować człon proporcjonalny do B jako zaburzenie i wyrazić go przy pomocy operatorów kreacji i anihilacji. Znaleźć poprawkę do energii w pierwszym rzędzie dla trzech pierwszych poziomów $n = 0, 1, 2$ i spróbować uogólnić dla dowolnego n.

3. Rozwiązać poprzednie zadanie zapisując hamiltonian we współrzędnych walcowych (ρ, φ, z). Po przeprowadzeniu separacji zmiennych należy rozwiązać radialne równanie różniczkowe. W tym celu najpierw wyodrębnić zachowanie asymptotyczne dla $\rho \to \infty$, a otrzymane w ten sposób równanie rozwiązać metodą szeregów. Warto wprowadzić nową zmienną: $y = \rho^2(\mu\omega/\hbar)$, gdzie μ jest masą cząstki, a ω częstością oscylatora.

   http://th-www.if.uj.edu.pl/~michal/